

**PENGUNAAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGATUR
FOKUS PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL
BERBASIS MODUL MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**Alhafiz Rahman
061230320194**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**PENGUNAAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGATUR
FOKUS PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL
BERBASIS MODUL MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Alhafiz Rahman
061230320194**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. A. Rahman, M.T
NIP : 19620205 199303 1 002**

**Ir. M. Nawawi, M.T
NIP : 19631222 199103 1 006**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP : 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP : 19670511 199203 1 003**

PERYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alhafiz Rahman
NIM : 061230320194
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini judul **“PENGUNAAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGATUR FOKUS PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS MODUL MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi. Serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2015

Penulis,

Alhafiz Rahman

Motto :

- ❖ **Barangsiapa sungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri. (QS Al-Ankabut : 6)**
- ❖ **Berangkatlah, baik merasa ringan atau berat, dan berjihadlah dengan harta dan jiwamu. (QS. Attaubah : 41)**
- ❖ Anda tidak bisa mengubah orang lain, Anda harus menjadi perubahan yang Anda harapkan dari orang lain.
- ❖ Jangan merendahkan derajat orang lain, kita tidak tahu kapan Allah SWT akan mengangkat derajatnya.

Laporan ini ku persembahkan untuk :

- ❖ Orang tua saya tercinta; Alm. Bapak (Drs. Idrusman) dan ibu (Zulbaidah). Terima kasih untuk cinta, do'a, kepedulian, dan motivasi.
- ❖ Kakak saya tercinta (Lisa Iryani dan Adi Ikbal Rahman). Terima kasih untuk motivasi dan cinta.
- ❖ Keluarga saya di kerinci, Alm. Nenek (Hj. Fatimah), tante (Dra. Yusnidar), Paman (Ahmad Rudin S.Pd) dan adik sepupu (Wenrizal, Fadlan, Nazira, Rivi, dan Yusron). Terima kasih untuk motivasi dan cinta yang tulus.
- ❖ Keluarga saya di Palembang, tante dan paman (Drs. H. Nawawi Nurdin dan Hasnidar), dan kakak sepupu (Taslim, Pamil, Windah). Terima kasih untuk do'a dan kebaikan.
- ❖ Pembimbing saya, Ir. A. Rahman, M.T dan Ir. M. Nawawi, M.T. terima kasih untuk bimbingan dan perhatian.
- ❖ Teman Kelompok LA (Duta dan Kaisar). Terima kasih untuk motivasi dan kerja sama.
- ❖ Teman-teman Program Studi Teknik Elektronika semester 6 (Terutama 6 E.A). terima kasih untuk kebersamaan baik dalam keadaan sedih maupun saat tertawa.
- ❖ Almamater
- ❖ Dan seluruh orang yang telah membantu saya, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

ABSTRAK

PENGUNAAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGATUR FOKUS PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS MODUL MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

2015 : XV + 66 Halaman + 38 Gambar + 6 Tabel + Lampiran

Alhafiz Rahman

061230320194

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan akhir ini menjelaskan bagaimana cara kerja dan pengaplikasian *webcam* dan motor servo dalam membuat mikroskop refleksi digital dengan menggunakan modul mikrokontroler Arduino Uno sebagai media pemproses data. Dari hasil data tersebut penulis dapat menggerakkan motor servo, motor *stepper*, dan mengatur tingkat pencahayaan melalui laptop. *Webcam* akan mendeteksi gambar yang ada dibawahnya dan hasilnya akan ditampilkan di laptop. Apabila gambar yang dihasilkan kabur maka yang diatur adalah jarak kamera dan pencahayaan pada sampel. Untuk mengatur tersebut diperlukan sebuah mikrokontroler yang mana pada alat ini digunakan Arduino Uno yang telah terhubung dengan laptop. Arduino Uno merupakan pengendali motor servo dan *LED array* yang bergantung pada input yang diberikan dari laptop. Saat alat dijalankan motor servo akan menggerakkan webcam dengan cara menaikkan dan menurunkannya. Sampel yang digunakan pada mikroskop refleksi digital ini adalah daun kembang sepatu, daun labu, dan bawang merah. Dari hasil pengukuran diketahui Pembesaran yang terjadi pada mikroskop refleksi digital adalah 100 kali. Dengan sudut fokus motor servo pada tiap sampel adalah 96° , 97° , dan 94° . perbedaan sudut fokus pada setiap sampel disebabkan oleh tiga faktor yaitu ketebalan sampel, kebersihan suatu sampel, dan tidak presisinya perputaran motor servo saat menurun dan menaikkan kamera.

Kata kunci : *Mikroskop, Arduino Uno, Webcam, Motor Servo*

ABSTRACT

USING SERVO AS FOCUS ORGANIZER IN DIGITAL REFLECTION MICROSCOPE BASED ON MICROCONTROLLER ARDUINO UNO MODULE

2015 : XV + 66 Pages+ 38 Images + 6 Tables + Attachment

Alhafiz Rahman

061230320194

Electrical Engineering

Electronic Study program

Sriwijaya Polytechnic

This final report describes how work and the application of the webcam and servo motors in making digital reflection microscopy using Arduino Uno microcontroller module as a processing media data. From the resulting data, the writers can drive servo motors, stepper motors, and adjust the lighting levels via a laptop. Webcam will detect existing images below and the results are displayed on a laptop. If the resulting image somewhat blurred then set the distance camera and illumination on the sample. To set the required a microcontroller which the tool is used Arduino Uno which has been connected to the laptop. Arduino Uno is a servo motor controller and LED arrays that depend on a given input of the laptop. When the tool is run servo motor will move the webcam by raising and lowering. The sample used in this digital microscope is a reflection of hibiscus leaves, pumpkin leaves, and red onion. From the measurement results are known enlargement that occurs in digital reflection microscope is 100 times. Angle servo motors with a focus on each sample is 96° , 97° , and 94° . difference angle to focus on each sample is caused by three factors: the thickness of the sample, a sample cleanliness, and precision servo motor rotation when the decline and raise the camera.

Keywords: Mikroskop, Arduino Uno, Webcam, Servo Motor

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan rahim serta karunia-Nya jua penulis diberi kesehatan dan kenudahan sehingga Laporan Akhir dengan judul “**PENGUNAAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGATUR FOKUS PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS MODUL MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**” dapat selesai tepat pada waktunya. Pembuatan Laporan Akhir merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik negeri Sriwijaya.

Pembuatan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang membantu menyelesaikan pembuatan Laporan Akhir ini. Dan dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1. Bapak Ir. A. Rahman, M.T selaku Pembimbing I Laporan Akhir**
- 2. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir**

Dan tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan Staff jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak yang selalu saya cintai dan selalu mendo'akan saya disurganya Allah SWT. Amin
7. Ibu yang saya sayangi karena selalu mendo'a kan saya disetiap sholatnya dan selalu memotivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Keluarga dan sahabat yang selalu memberi keceriaan dikala sedih dan susah.
9. Almamater dan teman-teman Program Studi teknik Elektronika khususnya kelas 6 E.A yang selalu memberi semangat dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa pembuatan Laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan dan kekhilafan, untuk itu penulis berharap atas kritik dan saran yang membangun demi lebih baiknya Laporan Akhir ini.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metodologi Wawancara	3
1.5.2 Metode Studi Pustaka	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikroskop	5
2.2 Kamera Digital	8
2.3 Webcam	11

2.3.1	Pengertian <i>Webcam</i>	11
2.3.2	Fungsi <i>Webcam</i>	11
2.3.3	Cara Kerja <i>Webcam</i>	11
2.4	Laptop	13
2.5	Arduino Uno	14
2.5.1	Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno	15
2.5.2	Catu Daya	16
2.5.3	Memori.....	17
2.5.3.1	<i>Memori Data</i>	18
2.5.3.2	<i>Memori Data EEPROM</i>	18
2.5.4	Komunikasi	19
2.5.5	Programing	19
2.6	Motor Servo	20
2.7	Motor Stepper	22
2.8	LED	25
2.9	IC ULN 2003	20
2.10	Microsoft Visual C#	27
2.11	Bahasa C	28

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1	Tujuan Perancangan	31
3.2	Blok Diagram	32
3.2.1	Perancangan Rangkaian Catu daya	34
3.2.2	Modul Arduino Uno	35
3.2.3	Perancangan Rangkaian Motor Servo	37
3.2.4	Perancangan Rangkaian Motor Stepper	38
3.2.5	Perancangan Rangkaian LED Array	40
3.2.6	Skema Rangkaian Lengkap	41
3.3	Langkah –Langkah Perancangan	42
3.4	Perancangan Rangkaian Elektronik	43
3.5	Perancangan bagian mekanik	45

3.6	Flow Chart	46
3.7	Prinsip Kerja Rangkaian	48
3.8	Mekanik Mikroskop Digital	49

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Tujuan Pengukuran	51
4.2	Alat- Alat Pendukung Pengukuran	51
4.3	Langkah – Langkah Pengoperasian Alat	52
4.4	Langkah – Langkah Pengukuran	52
4.5	Titik Uji Pengukuran	52
4.6	Rangkaian Pengujian	53
4.6.1	Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya	54
4.6.2	Titik Pengukuran Motor Servo	55
4.7	Analisa Hasil Pengukuran	58
4.7.1	Analisa Titik Pengukuran Catu daya	58
4.7.2	Analisa Titik Pengukuran Motor Servo	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil gambar dengan mikroskop konvensional	10
Tabel 2.2 Deskripsi Arduino Uno	18
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Catu Daya	54
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Motor Servo	55
Tabel 4.3 Lebar pulsa Kerja Sudut motor Servo	56
Tabel 4.4 perbandingan sudut fokus gambar	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen – Komponen pada mikroskop	6
Gambar 2.2 <i>Webcam</i>	11
Gambar 2.3 Cara kerja <i>Webcam</i>	13
Gambar 2.4 Laptop	14
Gambar 2.5 Arduino Uno	15
Gambar 2.6 Kabel USB Board Arduino Uno	19
Gambar 2.7 Motor Servo	20
Gambar 2.8 Konstruksi Motor Servo	21
Gambar 2.9 Pulsa Kendali Motor Servo	22
Gambar 2.10 Motor <i>Stepper</i>	23
Gambar 2.11 Skema Motor <i>Stepper</i>	24
Gambar 2.12 LED	25
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin IC ULN2003,,,,...	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Mikroskop refleksi digital.....	32
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Catu Daya	34
Gambar 3.3 Layout Rangkaian Catu Daya	34
Gambar 3.4 Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya	34
Gambar 3.5 Rangkaian Modul Arduino Uno	36
Gambar 3.6 Modul Mikrokontroler Arduino Uno	36
Gambar 3.7 Skema rangkaian Motor Servo	37
Gambar 3.8 Skema rangkaian Motor Stepper	38
Gambar 3.9 Modul Driver ULN2003.....	39
Gambar 3.10 Skema rangkaian LED Array.....	40
Gambar 3.11 Layout rangkaian LED Array	40
Gambar 3.12 Tata Letak Komponen LED Array.....	41
Gambar 3.13 Skema rangkaian lengkap	42
Gambar 3.14 Flow Chart mikroskop Refleksi Digital	47
Gambar 3.15 Mekanik mikroskop digital tampak depan	49

Gambar 3.16 Mekanik mikroskop digital tampak belakang	49
Gambar 3.17 Mekanik mikroskop digital tampak atas	50
Gambar 3.19 Mekanik mikroskop digital tampak samping	50
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Pengujian.....	53
Gambar 4.2 Rangkaian Catu daya	54
Gambar 4.3 Rangkaian Motor Servo	55
Gambar 4.4 Grafik Sudut Motor Servo dan Tegangan	59
Gambar 4.5 Grafik Sudut Motor Servo dan Lebar Pulsa	60
Gambar 4.6 Lebar Pulsa Saat Sudut servo 90°.....	61
Gambar 4.7 Mikroskop refleksi digital	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran B Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran C Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

Lampiran D Program C# dan Arduino Uno

Lampiran E *Datasheet* Arduino Uno

Lampiran F *Datasheet* Motor Servo

Lampiran G *Datasheet* Motor Stepper

Lampiran H *Datasheet* Transistor BC2222